

5207 JAN 2005

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
25. März 2004 (25.03.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/025189 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F24D 19/10**,
G05D 23/19(74) Anwalt: BREMI, Tobias; Isler & Pedrazzini AG, Got-
thardstrasse 53, Postfach 6940, CH-8023 Zürich (CH).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2003/000607

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): AE, AG, AL, AM, AT
(Gebrauchsmuster), AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY,
BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ (Gebrauchsmuster),
CZ, DE (Gebrauchsmuster), DE, DK (Gebrauchsmuster),
DK, DM, DZ, EC, EE (Gebrauchsmuster), EE, EG, ES, FI
(Gebrauchsmuster), FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK (Gebrauchsmuster), SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(22) Internationales Anmeldedatum:
9. September 2003 (09.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
1559/02 13. September 2002 (13.09.2002) CH(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): BARIX AG [CH/CH]; Wiesenstrasse 17, CH-8008
Zürich (CH).(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RIETSCHEL, Jo-
hannes [DE/CH]; Hadlaubstrasse 96, CH-8006 Zürich
(CH).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING THE THERMAL BALANCE IN BUILDINGS

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR STEUERUNG DES WÄRMEHAUSHALTES IN GEBÄUDEN

(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling the thermal flows in at least one building, according to which means for influencing the temperature within the building are controlled based on a plurality of input parameters. Controlling can be done in the most economical manner by triggering the means which regulate the temperature of a specific monitored space or at least one area of a specific space by using a) at least one target value, especially the desired temperature of the specific space, b) at least one general parameter that is characteristic of at least one variable inside and/or outside the building, which at least indirectly influences the temperature within the specific space, and c) at least one special parameter which is characteristic of the specific thermal flow conditions of the specific monitored space or the area of the specific space, as input parameters, and calculating the controlling of the means from said input parameters in a control unit. Preferably, a plurality of specific sensors are disposed on the monitored building and on other optional buildings, and available information on the weather forecast is taken into account as a general parameter, a log of the specific influence thereof on the monitored room being optionally created in a database and being made available so as to optimize future control processes in an adaptive manner.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Wärmeflüsse in wenigstens einem Gebäude, bei welchem aus einer Mehrzahl von Eingangsparametern Mittel zur Beeinflussung der Temperatur innerhalb des Gebäudes gesteuert werden. Eine möglichst sparsame Steuerung kann dadurch erreicht werden, dass die Mittel für die Temperaturregelung eines spezifischen, betrachteten Raumes oder wenigstens eines Bereichs eines spezifischen Raumes angesteuert werden, indem als Eingangsparameter a) wenigstens ein Zielwert, insbesondere die gewünschte Temperatur des spezifischen Raumes; b) wenigstens ein genereller Parameter, welcher für wenigstens eine Grösse innerhalb und/oder ausserhalb des Gebäudes charakteristisch ist, welche die Temperatur innerhalb des spezifischen Raumes wenigstens mittelbar beeinflusst; und c) wenigstens ein spezieller Parameter, welcher für die spezifischen Wärmeflussverhältnisse des spezifischen betrachteten Raumes oder des Bereichs des spezifischen Raumes charakteristisch ist; verwendet werden und aus diesen Eingangsparametern in einer Steuereinheit die Steuerung der Mittel berechnet wird. Bevorzugt werden dabei eine Vielzahl von spezifischen Sensoren am betrachteten sowie gegebenenfalls auch an anderen Gebäuden angeordnet sowie verfügbare Informationen über die Wettervorhersage als generelle Parameter berücksichtigt und gegebenenfalls deren spezifische Einflüsse auf das betrachtete Zimmer in einer Datenbank im Sinne einer History mitgeschrieben, und zur Optimierung von zukünftigen Regelvorgängen in gewissermassen lernfähiger Weise zu Verfügung gestellt.

WO 2004/025189 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

BESCHREIBUNG

TITEL

Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung des Wärmehaushaltes in Gebäuden

TECHNISCHES GEBIET

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Wärmeflüsse in wenigstens einem Gebäude, bei welchem Verfahren aus einer Mehrzahl von Eingangsparametern Mittel zur Beeinflussung der Temperatur innerhalb des Gebäudes gesteuert werden.

STAND DER TECHNIK

Die Optimierung der Wärmeflüsse in einem Gebäude ist etwas, womit sich Bewohner schon immer intensiv auseinander gesetzt haben. Die modernen Mittel zur Klimatisierung (Kühlung, Heizung, Einstellung der Luftfeuchtigkeit) haben die Beeinflussung der Wärmeflüsse zwar wesentlich vereinfacht, Energieeinsparung ist aber insbesondere in Anbetracht ökonomischer und ökologischer Aspekte ein grosses Thema. Insbesondere das Beheizen von Häusern (privat, kommerziell und öffentlich) stellt in mitteleuropäischen Breitengraden einen grossen Energieverbraucher dar, und jede Optimierung in dem Bereich ist potentiell hochinteressant.

Durch die grosse Masse/das grosse Volumen der beheizten Objekte reagieren diese recht träge, und insbesondere bei Fussbodenheizung mit niedriger Temperatur des Vorlaufes wirkt sich Ein/Ausschalten der Heizung oft nur über Stunden aus.

Konventionelle Anlagen zur Steuerung der Heizung in einem Gebäude verfügen über Temperatursensoren auf der Aussenseite des Gebäudes sowie innerhalb des Gebäudes.

Die Heizung wird entsprechend in Abhängigkeit der Aussentemperatur eingestellt, wobei ein Zielwert vorgegeben wird und die Innentemperatur auf diesen Zielwert hin geregelt wird. Üblicherweise ist es bei derartigen Verfahren nicht möglich, eine kurzfristige und vorausschauende Regelung vorzunehmen, d. h. bei einer plötzlichen Erhöhung des Wärmeeintrags von aussen (sonniger Wetterabschnitt) respektive einer plötzlichen Erniedrigung des Wärmeeintrags reagiert die Regelung langsam und es ergibt sich innerhalb des Gebäudes eine Temperatur, welche vom Zielwert stark abweicht. Entsprechend besteht ein grosses Bedürfnis, Regelungen für Heizungen zur Verfügung zu stellen, welche in möglichst effizienter und vorausschauender Weise eine optimale Führung des Regelvorganges der Mittel zur Einstellung der Temperatur innerhalb des Gebäudes erlauben.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Der Erfindung liegt demnach die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Steuerung der Wärmeflüsse in wenigstens einem Gebäude zur Verfügung zu stellen, bei welchem aus einer Mehrzahl von Eingangsparametern Mittel zur Beeinflussung der Temperatur innerhalb des Gebäudes gesteuert werden. Die Regelung soll dabei möglichst vorausschauend und effizient gestaltet sein.

Die Lösung dieser Aufgabe wird dadurch erreicht, dass die Mittel für die Temperaturregelung eines spezifischen, betrachteten Raumes oder wenigstens eines Bereichs eines spezifischen Raumes angesteuert werden, indem als Eingangsparameter: a) wenigstens ein Zielwert, insbesondere die gewünschte Temperatur des spezifischen Raumes ; b) wenigstens ein genereller Parameter, welcher für wenigstens eine Grösse innerhalb und/oder ausserhalb des Gebäudes charakteristisch ist, welche die Temperatur innerhalb des spezifischen Raumes wenigstens mittelbar beeinflusst; und c) wenigstens ein spezieller Parameter, welcher für die spezifischen Wärmeflussverhältnisse des spezifischen betrachteten Raumes oder des Bereichs des spezifischen Raumes charakteristisch ist; verwendet werden und aus diesen Eingangsparametern in einer Steuereinheit die Steuerung der Mittel berechnet wird.

Der Kern der Erfindung besteht somit darin, die Steuerung spezifisch für jeden Raum in angepasster Weise zu gestalten. Dazu wird für jeden Raum ein Zielwert definiert, welcher für unterschiedliche Räume unterschiedlich sein kann. Dieser Zielwert kann entweder fix vom Benutzer vorgegeben werden, gegebenenfalls in Abhängigkeit der Tageszeit und des Wochentages etc. (Zeitplan). Oder aber es ist auch möglich, diesen Zielwert gewissermassen aus einer History abzuleiten, d. h. die Steuereinheit "beobachtet", gegebenenfalls zusätzlich über Bewegungssensoren, die effektive Benutzung des entsprechenden Raumes und passt automatisch die Wärme Flüsse an die tatsächlich zu erwartende Benutzung an. Wird zum Beispiel ein Raum niemals am Wochenende gebraucht, und üblicherweise auch nicht am Montagmorgen, so stellt dies die Steuereinheit fest und nach einer gewissen Anzahl von Wiederholungen eines derartigen, regelmässigen Verhaltens, reagiert die Steuereinheit automatisch, indem sie den Zielwert auf einen, entsprechend zu definierenden, Minimalwert setzt, wenn typischerweise keine Person im Raum ist, und auf einen anderen Zielwert, wenn typischerweise mit der Anwesenheit einer Person zu rechnen ist. Die Anwesenheit von Personen kann dabei raumspezifisch wie bereits erwähnt über Sensoren ermittelt werden, es ist aber auch möglich, dies z. B. über indirekte Grössen abzuleiten wie Anwesenheit der Person, die üblicherweise im betrachteten Raum arbeitet, wie sie aus einem Zeitüberwachungssystem ersichtlich ist, oder durch Abfragen im lokalen Computernetzwerk, ob die betrachtete Person eingeloggt ist oder nicht.

Ausserdem wird wenigstens ein genereller Parameter als Eingangsvariable verwendet, welcher gewissermassen für externe, variable, die Wärme Flüsse des betrachteten Raumes beeinflussende Faktoren steht. Typischerweise handelt es sich dabei z. B. um die Temperatur ausserhalb des Gebäudes, wobei diese Temperatur insbesondere bevorzugt möglichst an Stellen gemessen wird, welche für das betrachtete Zimmer besonders relevant sind.

Zusätzlich werden aber insbesondere spezielle Parameter als Eingangsvariable für die Regelung vorgesehen, wobei diese speziellen Parameter für den Wärme-Eintrag respektive den Wärme-Abfluss aus dem betrachteten Zimmer charakteristisch sind: Typischerweise handelt es sich hier um Grössen wie z. B. die Fensterflächen und deren

Isolationszustand des betrachteten Raumes oder ähnliche derartige Grössen. Bei den Mittel für die Temperaturregelung handelt es sich typischerweise um wenigstens eine Heizung. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass diese Mittel wenigstens eine Klimaanlage, und/oder wenigstens eine Ventilationsanlage, und/oder wenigstens eine Vorrichtung zur Beeinflussung der Sonneneinstrahlung (z.B. Sonnenstoren) in den Raum umfassen.

Gemäss einer ersten besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung verfügt die Steuereinheit über Zugriff auf eine Datenbank, in welcher historische Werte der Parameter (b, c) und der Zielwerte (a) des betrachteten spezifischen Raumes und/oder des betrachteten spezifischen Gebäudes enthalten sind. Entsprechend erfolgt die Steuerung der Mittel für die Temperaturregelung aus den Eingangsparametern unter Berücksichtigung dieser historischen Werte, wobei insbesondere bevorzugt in einem Adaptionsprozess die Steuerung der Mittel für die Temperaturregelung aus den Eingangsparametern unter Berücksichtigung dieser historischen Werte optimiert wird. Es handelt sich dabei gewissermassen um einen intelligenten Lernprozess, welcher in der Steuereinheit abläuft, und welcher dem für das spezifische Gebäude und sogar für das spezifische Zimmer typischen Mikroklima optimal Rechnung trägt. Unter anderem weist diese Ausführungsform den Vorteil auf, dass ein derartiges System ohne besondere, für das spezifische Objekt anzupassende Installationsschritte auskommt, da nach einem gewissen Lernzeitraum, in welchem sich das System autonom optimiert, die Regelung spezifisch optimal eingestellt ist. Eine Kombination ist selbstverständlich möglich, indem bei der Installation ein grober, für das spezifische Objekt vermuteter Datensatz als Startwert für die History bereits hinterlegt wird, um das üblicherweise bei derartigen Lernprozessen auftretende Einschwingverhalten der Regelung nicht allzu ausgeprägt ausfallen zu lassen.

Typischerweise handelt es sich beim wenigstens einen generellen Parameter um einen oder um eine Auswahl aus den folgenden, insbesondere mittels Sensoren gemessenen Parametern : Temperatur auf der Aussenseite des betrachteten Gebäudes (Temperatursensoren an unterschiedlichen Fassaden auf unterschiedlichen Höhen auf der Aussenseite des Gebäudes); Feuchtigkeit auf der Aussenseite des betrachteten

Gebäudes (Feuchtigkeitssensoren ebenfalls an den unterschiedlichen Fassaden) ; Wind und insbesondere Windrichtung auf der Aussenseite des betrachteten Gebäudes (z. B. Windrad auf dem Dach); die Sonneneinstrahlung auf der Aussenseite des betrachteten Gebäudes (Helligkeitssensoren ebenfalls an den unterschiedlichen Fassaden auf der Aussenseite oder gegebenenfalls auch innerhalb des Raumes an Orten, wo durch die Fenster mit Sonneneinstrahlung zu rechnen ist). Dabei werden diese generellen Parameter insbesondere bevorzugt an mehreren Stellen mit unterschiedlicher Klimabeeinflussung für den betrachteten Raum gemessen, wie beispielsweise an unterschiedlichen Fassaden und/oder auf dem Dach des Gebäudes gegebenenfalls auf unterschiedlicher Höhe.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn ausserdem als genereller Parameter Informationen über die Wettervorhersage insbesondere der Region (u. U. eine Kombination von globalen Wettervorhersagen z. B. für das Land und von lokalen Wettervorhersagen z. B. für die Region) verwendet wird. Diese Daten können z. B. darin bestehen, dass von einem entsprechenden Provider in einer definierten Form Niederschlagswahrscheinlichkeiten, Sonnenstundenwahrscheinlichkeiten, etc. möglichst in Abhängigkeit der Tageszeit zur Verfügung gestellt werden. Zusätzlich ist es möglich, aus dem Datum Sonnenaufgang und Sonnenuntergang zu berechnen und für die Steuerung zu verwenden.

Besonders einfach lässt sich ein derartiges System mit den heutigen technischen Mitteln realisieren, wenn die generellen Parameter wenigstens teilweise über ein verkabeltes oder kabelloses Netzwerk insbesondere bevorzugt über ein LAN, Wireless-LAN, GPRS oder Ähnliches unter Verwendung von Standardprotokollen wie SMTP, ftp, http an die Steuereinheit periodisch oder kontinuierlich übermittelt werden. Ganz besonders einfach lässt sich z. B. die Wettervorhersage in das System einbinden, indem über das WWW von der Steuereinheit auf einen entsprechenden Provider periodisch zugegriffen wird, um die entsprechende Information abzuholen, oder indem von einem Provider die Information aktiv an spezifische Steuereinheiten gesendet wird. Dies kann unter Verwendung von Standardprotokollen wie beispielsweise SMTP oder HTTP erfolgen, wobei die Information in definierter Form übergeben wird (z.B. XML/SOAP), sodass

sie automatisch von der Steuereinheiten weiterverarbeitet werden kann.

Eine andere bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung benutzt nicht nur die am betrachteten Gebäude gemessenen Parameter sondern nutzt auch Parameter von anderen Gebäuden, welche in einem gleichartigen System eingebunden sind. Dies erlaubt eine weitergehende Anpassung der Steuerung an das beim betreffenden Objekt gültige Mikroklima. So werden entsprechend als Eingangsparameter weiterhin generelle Parameter, wie sie weiter oben beschrieben sind, verwendet, welche an wenigstens einem anderen Gebäuden gemessen werden, wobei diese anderen Gebäude insbesondere bevorzugt benachbart oder in einer für das Klima, insbesondere das Mikroklima, beim betrachteten Gebäude relevanten Entfernung angeordnet ist. Wiederum erweist es sich als besonders einfach und effizient, diese Eingangsparameter von anderen Gebäuden über das www, ein WAN, ein LAN oder ähnliches Netzwerk an die Steuereinheit des betrachteten Gebäudes zu übergeben, respektive dieser zur Verfügung zu stellen. Dies kann z. B. so erfolgen, dass jedes Gebäude eines entsprechenden Verbundes seine Daten in einer allgemeinen, von einem Provider verwalteten Datenbank den Steuereinheiten von anderen Gebäuden zur Verfügung stellt. Entsprechend können dann jeweils die Steuereinheiten anderer Gebäude auf die Gesamtheit dieser Daten zugreifen und ihre Regelung optimieren, was insbesondere im Zusammenhang mit dem oben erwähnten Lernprozess unter Verwendung einer History interessant sein kann, wenn in dieser Datenbank der Gebäude nicht nur die aktuellen Werte umfasst sind sondern auch historische Daten.

Um die Rückkopplung zwischen Zielwert und dem tatsächlich erreichten Wert der Temperatur im betrachteten Raum sicherzustellen, sollte als Eingangsparameter ausserdem der Wert der Temperatur im betrachteten spezifischen Raum und/oder der Wert der Temperatur in benachbarten spezifischen Räumen verwendet werden.

Typischerweise handelt es sich bei wenigstens einem eingangs erwähnten spezifischen Parameter für den spezifischen Raum um einen oder um eine Auswahl aus den folgenden Parametern : Fensterfläche; Isolationszustand ; Ausrichtung bzgl. Himmelsrichtung und Sonneneinstrahlung ; Beschattung durch benachbarte Gebäude, und/oder Vegetation (insbesondere ggf. auch Jahreszeitabhängig) respektive

Topografie; Gebäudehöhe über Normalniveau; Koordinaten des Gebäudes. Dabei können diese spezifischen Parameter entweder einmal bestimmt und in die Steuereinheit eingegeben werden, und/oder aber es ist möglich, den gesamten Einfluss wenigstens gewisser dieser spezifischen Parameter von der Steuereinheit automatisch in einem, gegebenenfalls kontinuierlichen, Adaptionsprozess unter Berücksichtigung des Einflusses der generellen Parameter und der vorgenommenen Ansteuerung der Mittel für die Temperaturregelung auf den tatsächlich im spezifischen Raum bewirkten Wert zu ermitteln. Dazu ist wiederum die Erfassung von historischen Daten eine grosse Hilfe.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemässen Verfahrens sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

Ausserdem betrifft die vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zur Steuerung der Wärmeflüsse in wenigstens einem Gebäude unter Verwendung eines Verfahrens, wie es oben beschrieben ist. Dabei umfasst die Vorrichtung wenigstens eine Steuereinheit, mit welcher Mittel zur Beeinflussung der Temperatur innerhalb des betrachteten Gebäudes gesteuert werden, eine Mehrzahl von Sensoren zur Ermittlung der Parameter, bevorzugt ausserdem die Möglichkeit des Zugriffs auf eine Wettervorhersage, sowie ein Kommunikationsnetz oder zumindest eine Ankopplung an ein Kommunikationsnetz insbesondere in Form eines LAN, WAN, WWW, über welches die Parameter von den Sensoren an die Steuereinheit respektive über welches die Wettervorhersage an die Steuereinheit übermittelt resp. zur Verfügung gestellt wird.

Zusätzlich betrifft die vorliegenden Erfindung eine Steuereinheit zur Durchführung eines Verfahrens wie es oben beschrieben ist respektive zur Verwendung in einer Vorrichtung, wie sie oben beschrieben ist. Die Steuereinheit umfasst dabei wenigstens einen Prozessor, interne Mittel zur Datenspeicherung sowie wenigstens ein Netzwerk-Interface, wobei bevorzugtermassen auf den Mitteln zur Datenspeicherung eine Datenbank vorgesehen ist, auf welcher die Daten der Eingangsparameter und der tatsächlich erreichten Zielwerte laufend dokumentiert werden, und wobei die Steuereinheit derart ausgelegt ist, dass aus den momentanen Eingangsparametern unter Berücksichtigung des History-Inhalts der Datenbank in optimierender und lernender Weise Mittel für die Temperaturregelung angesteuert werden. Entsprechend umfasst die

vorliegenden Erfindung ausserdem ein Datenverarbeitungsprogramm zur Durchführung eines derartigen Verfahrens in einer solchen Steuereinheit.

Weitere bevorzugte Ausführungsformen sind in den abhängigen Ansprüchen beschrieben.

WEGE ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Als Ausführungsbeispiel zur vorliegenden Erfindung soll ein System beschrieben werden, bei welchem eine Steuereinheit, welche gewissermassen als Rechner ausgestaltet ist, Heizelemente wie zum Beispiel Heizkörper in deren Versorgung entweder mit Heizflüssigkeit oder elektrischem Strom regelt. Die Steuereinheit verfügt dazu über eine CPU, d. h. einen Prozessor, sowie über die Möglichkeit der Steuerung der entsprechenden Regelungsmittel für die Heizelemente (Durchflussregelung respektive Stromregelung). Diese Regelungsmittel können entweder über eigens dafür vorzusehende Verkabelung mit der Steuereinheit verbunden werden, es ist aber auch möglich, diese Regelungsmittel als autonome Einheiten auszugestalten, welche mit einem lokalen Netzwerk (LAN, ev. wireless, GPRS) über Standardprotokolle (SMTP, http etc.) mit der Steuereinheit kommunizieren. Der Installationsaufwand kann durch die Verwendung eines üblicherweise bereits vorhandenen Netzwerkes (ev. wireless oder PoE) wesentlich vereinfacht werden.

Ausserdem verfügt die Steuereinheit über einen Netzwerkanschluss, über welchen über Standardprotokolle wie SMTP oder http mit Standarddatenformaten (XML/SOAP) auf andere Datenquellen zugegriffen werden kann, und über welchen auch von aussen auf die Steuereinheit Zugriff ermöglicht ist. Dieser Netzwerkanschluss kann beispielsweise über ein Modem realisiert sein. So ist es auch möglich, die Steuereinheit von aussen remote zu konfigurieren, d.h. von einem beliebigen Rechner im gleiche Haus oder anderswo, was z.B. in den Ferien interessant sein kann (Vorheizen des Winterhauses vor der Ankunft). Ausserdem verfügt das System über Sensoren, welche auf der Aussenseite des betrachteten Gebäudes angeordnet sind, und welche die Aussentemperatur und gegebenenfalls auch die Aussenfeuchtigkeit zu messen in der

Lage sind. Die Sensoren sind an unterschiedlichen Stellen an der Aussenhülle des Gebäudes befestigt, insbesondere befindet sich an jeder Fassade, welche über eine eigene Klimacharakteristik (Sonnenexposition, Windexposition, Regenexposition etc.) verfügt, ein separater Sensor. Ausserdem sind, falls auf unterschiedlicher Höhe des Gebäudes an einer Fassade infolge von Vegetation oder Hanglage ebenfalls eine unterschiedliche Klimacharakteristik auftritt, oder wenn der Isolationszustand auf unterschiedlicher Höhe verschieden ist, zusätzlich Sensoren an der Fassade auf unterschiedlicher Höhe angeordnet. Ausserdem befindet sich auf dem Dach ein Windmesser als Windsensor (Richtung und Stärke). Optional ist es möglich, zusätzlich an der Aussenseite Helligkeitssensoren vorzusehen, um direkte Sonneneinstrahlung zu ermitteln.

Zusätzlich ist in jedem der separat zu regelnden Räume wenigstens ein weiterer Temperatursensor angeordnet, um die Regelung auf den Zielwert zu ermöglichen.

Die gemessenen Werte der einzelnen Sensoren werden entweder über eigens dafür vorzusehende Kabel respektive Leitungen an die Steuereinheit übergeben, oder aber, und dies erweist sich in Bezug auf den Installationsaufwand als besonders vorteilhaft, es ist möglich, die Sensoren direkt in ein Netzwerk (zum Beispiel LAN, ggf. wireless) zu integrieren. Dazu ist es möglich, die einzelnen Sensoren direkt als kleine autonome Einheiten auszugestalten, welche ihrerseits über einen eigentlichen Sensor, einen kleinen Prozessor, gegebenenfalls Speichermöglichkeiten sowie insbesondere über einen Netzwerkanschluss (ev. Wireless oder alternativ allgemein über GPRS) verfügen, sodass zur Installation der Sensor einfach montiert werden muss und anschliessend eine Verbindung zum lokalen Netzwerk über ein entsprechendes Netzkabel oder drahtlos erfolgt. Ganz besonders vereinfacht wird dieses Verfahren, wenn derartige Sensoreinheiten so konfiguriert werden, dass sie sich beim Anschluss automatisch im Netzwerk anmelden und entsprechend anschliessend ohne weitere, manuelle Konfigurationen der ebenfalls mit dem Netzwerk in Verbindung stehenden Steuereinheit die ermittelten Daten zur Verfügung stellen. Die Verwendung eines Netzwerkes vereinfacht die Installation erheblich, da üblicherweise heutzutage bei insbesondere Geschäftsgebäuden entsprechende Netzwerke hardwaremässig bereits zur

Verfügung stehen, und so für die Installation eines derartigen Steuersystems keine weiteren Kabel mehr verlegt werden müssen. Ganz besonders vereinfachend kann auch eine Netzwerkanbindung über die Stromversorgung in Betracht gezogen werden, da ja ein Sensor i.d.R. sowieso mit Strom versorgt werden muss. Ebenfalls nur ein Kabel ist bei der Verwendung von PoE (Power over Ethernet) erforderlich oder bei Wireless-Technologie. Entsprechendes gilt natürlich für die Anbindung der Regelungsmittel für die Heizelemente an die Steuereinheit. Eine derartige Sensor-Box, umfassend einen Temperatur- und/oder Feuchtigkeits- oder Luftdrucksensor sowie ggf. weitere, für die Bestimmung des Klimas relevante Sensoren, umfassend weiterhin einen Prozessor, ggf. Mittel zur lokalen Datenspeicherung (RAM, ROM, Festplatte, SANDISK o.ä.), eine Netzwerkkarte (auch Modem möglich) für Anschluss an verkabeltes oder wireless Netzwerk (alternativ auch Anschluss an generelles Funknetz mit GPRS möglich) sowie ggf. ein Gehäuse sowie eine interne (Batterie oder Akkumulator) oder externe Stromversorgung ist an sich und unabhängig vom oben betrachteten System neu und erfinderisch. Insbesondere dann, wenn eine derartige Sensor-Box mit einem Datenverarbeitungsprogramm ausgestattet wird, welches eine automatische und keine weitere Konfiguration erfordernde Integration in ein Netzwerk etabliert, ist die Installation besonders einfach. So kann z.B. eine automatische Zuweisung (oder zuweisen lassen über z.B. DHCP) einer IP-Adresse erfolgen sowie ein selbständiges Anmelden bei einem dazu vorgesehenen Server, welcher entweder die Steuereinheit sein kann, oder welcher ein Datenserver sein kann, der die Daten anschliessend einer oder mehreren Steuereinheiten (ggf. in unterschiedlichen Gebäuden) oder auch Wetterauswertezentralen zur Verfügung stellt.

Die Steuereinheit verwendet die so zur Verfügung gestellten Daten zur Steuerung der Heizelemente, und zwar in für jeden Raum spezifischer Art und Weise. Um dazu jeden Raum in idealer Weise zu regeln, werden zusätzlich die für den Raum charakteristischen, speziellen Parameter, welche für den Wärmeeintrag respektive für die Wärmeabfuhr des betrachteten Raumes typisch sind, ermittelt und verwendet. Dazu gehören unter anderem Isolationszustand, Fensterfläche des Zimmers etc.. Ausserdem werden insbesondere die Daten jener Sensoren berücksichtigt, welche in Bezug auf die klimatischen Verhältnisse des betrachteten Zimmers tatsächlich relevant sind. Mit

anderen Worten werden beispielsweise die Sensoren auf der Aussenseite der Fassade verwendet, welche sich auf der gleichen Höhe befinden, und welche an Fassaden angeordnet sind, an welche der betrachtete Raum tatsächlich grenzt. Welche Sensoren in welchem Masse für den betrachteten Raum tatsächlich von thermischer Relevanz sind, kann laufend angepasst werden, d. h. es ist möglich, die Steuereinheit derartige Berücksichtigungen respektive Gewichtungen sukzessive lernen zu lassen.

Das Ziel ist dabei eine möglichst genaue Vorhersage PRO RAUM ob dieser

- a) gebraucht wird
- b) wie die Wärmeeinbringung von aussen (Sonneneinstrahlung etc., diese kann auch Jahreszeitenabhängig berücksichtigt werden wegen der unterschiedlichen Tageslänge und/oder wegen unterschiedlicher Vegetation) in den nächsten Stunden sein wird
- c) "Windchill", in wie weit ein Raum von aussen durch Fenster etc. abgekühlt wird
- d) etc.

Um dies zu realisieren wird folgendermassen vorgegangen: Jeder dieser Sensoren übermittelt seine Daten mit Objektbezeichnung und Ausrichtung (Himmelsrichtung) über ein Kommunikationsnetz (Internet, LAN..) in eine zentrale Datenbank (diese zentrale Datenbank kann entweder in der Steuereinheit angeordnet sein oder separat) - in dieser sind auch die Objekthöhe über NN, genaue Koordinaten, Lage (am Hang etc etc) aufgezeichnet.

Die REGELUNG eines jeden Zimmers wird basierend auf den folgenden Daten gemacht:

- a1) Vorgabetemperatur, eventuell Plangesteuert (Zeitplan)
- a2) "History" - wurde der Raum gestern, vorgestern etc genutzt ? Gibt es Regelmässigkeiten, welche genutzt werden können?
- b1) Wettervorhersage für den Tag (da die Steuereinheit über einen Netzwerkanschluss verfügt, können entsprechende Daten von einem Provider

über das Internet automatisch periodisch abgefragt und für die Bedürfnisse interpretiert werden).

b2) Raumausrichtung (spezieller Parameter) und Eintrags/Abkühlfaktor (genereller Parameter)

b3) Sonnenlaufbahn (ab wann startet Einstrahlung in den Raum etc)

Grundsätzlich kann die Regelung dabei ausschliesslich auf den Ist-Werten der Sensoren und auf einer entsprechenden Extrapolation auf Grund der konsultierten Wettervorhersage basieren. Die Extrapolation kann ausserdem dadurch verbessert werden, dass die Entwicklung, welche bei den Messwerten der einzelnen Sensoren über die letzten Zeiträume beobachtet wurden, berücksichtigt werden. Typischerweise spricht man da von der Entwicklung über die letzten Minuten bis Stunden.

Eine weitere Verbesserung der Regelung kann dadurch erreicht werden, dass nicht nur die Daten der Sensoren des betrachteten Gebäudes als Inputvariablen für die Regelung verwendet werden, sondern dass ausserdem entsprechende Messwerte von weiteren Gebäuden berücksichtigt werden. Diese Daten können dabei von der Steuereinheiten entweder direkt bei den ähnlich ausgerüsteten anderen Gebäuden abgeholt werden, oder aber es ist möglich, dass jedes Gebäude in einem derartigen Verbund seine Daten auf einem zentralen Server ablegt, und alle Steuereinheiten der jeweiligen Gebäude auf die Daten dieses Servers zugreifen können. Dabei können die anderen Gebäude entweder in unmittelbarer Nachbarschaft des betrachteten Gebäudes sein, es ist aber auch möglich, Gebäude zu berücksichtigen, die in der gleichen Region oder sogar noch weiter entfernt liegen, und so gewissermassen die Wettervorhersage durch entsprechende regionale Tendenzen weiter zu verbessern, respektive detailliertere Schlüsse für das betrachtete Gebäude zu ziehen.

Eine weitere Verbesserung der Regelung kann, und dies scheint besonders interessant zu sein, dadurch erreicht werden, dass die Steuereinheit gewissermassen lernfähig ist und sukzessive das für das betroffene Gebäude relevante Mikroklima berücksichtigt. Diese Lernfähigkeit kann dadurch erreicht werden, dass die ermittelten Daten der

Sensoren, der Zielwerte und der entsprechenden Wettervorhersagen in einer Datenbank im Sinne einer History abgelegt werden. Anschliessend ist es möglich, die Steuereinheit in dieser geschichtlichen Datenbank jeweils nach ähnlichen, bereits abgelaufenen Szenarien des Mikroklimas suchen zu lassen (Pattern Matching). Wird eine derartige ähnliche oder gleiche Situation in der Datenbank gefunden, kann nachgeschaut werden, in welcher Hinsicht die anschliessend damals bewirkte Regelung nicht optimal war, und die Regelung kann entsprechend für das erwartete Verhalten in der nahen Zukunft angepasst werden. Es werden also Werte von Sensoren aus der Datenbank, die über historische Daten als maximal übereinstimmend aus dem Menge aller verfügbaren Sensoren (mit Verschiebung auf der Zeitachse) und abhängig von allgemeiner Wetterlage, Windrichtung, Windgeschwindigkeit ausgesucht. Dies kann dezentral im Regler oder zentral gemacht werden.

Ein konkretes Beispiel soll dazu als Illustration dienen:

Es herrscht Westwind mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 20km/h, und der Wetterbericht ist als „40% Bewölkung, kein Niederschlag“ gemeldet. Später am Tag soll eine Front von Westen her aufziehen. Der Regler sucht sich aus der Datenbank die Sensoren aus, die bei dieser spezifischen Wettersituation mit einem Vorlauf von 2 Stunden die grösste Übereinstimmung mit dem lokalen Wetter hatten (in diesem Falle vermutlich Gebäude in Richtung Westen, ca. 40km entfernt). Die Daten dieser Sensoren werden benutzt, um im beschriebenen Falle die Heizung, die angenommen eine Trägheit von etwa 2 Stunden hat, rechtzeitig anzufahren bevor die Wetterfront das Gebäude von aussen recht stark abkühlen wird. Abhängig von der Orientierung der Aussenwand wird auf der Westseite wesentlich mehr geheizt als auf der Ostseite des Gebäudes, da der Wind von Westen her das Gebäude auskühlt.

Ein weiteres Beispiel betrifft die Markisenregelung im schwülen Sommer. Mit der Markise wird ein spezifisches Zimmer beschattet. Da es jedoch immer zu lokalen starken Gewittern kommen kann, wird die Markise rechtzeitig eingefahren, wenn Sensoren auf anderen Häusern im Umkreis von ca. 1m „Windentfernung“ Windböen anzeigen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Steuerung der Wärme Flüsse in wenigstens einem Gebäude, bei welchem aus einer Mehrzahl von Eingangsparametern Mittel zur Beeinflussung der Temperatur innerhalb des Gebäudes gesteuert werden, dadurch gekennzeichnet, dass
die Mittel für die Temperaturregelung eines spezifischen, betrachteten Raumes oder wenigstens eines Bereichs eines spezifischen Raumes angesteuert werden, indem als Eingangsparameter
 - a) wenigstens ein Zielwert, insbesondere die gewünschte Temperatur des spezifischen Raumes ;
 - b) wenigstens ein genereller Parameter, welcher für wenigstens eine Grösse innerhalb und/oder ausserhalb des Gebäudes charakteristisch ist, welche die Temperatur innerhalb des spezifischen Raumes wenigstens mittelbar beeinflusst; und
 - c) wenigstens ein spezieller Parameter, welcher für die spezifischen Wärme flux verhältnisse des spezifischen betrachteten Raumes oder des Bereichs des spezifischen Raumes charakteristisch ist ;verwendet werden und aus diesen Eingangsparametern in einer Steuereinheit die Steuerung der Mittel berechnet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Mittel für die Temperaturregelung um wenigstens eine Heizung, und/oder wenigstens eine Klimaanlage, und/oder wenigstens eine Ventilationsanlage, und/oder wenigstens eine Vorrichtung zur Beeinflussung der Sonneneinstrahlung in den Raum handelt.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit über Zugriff auf eine Datenbank verfügt, in welcher historische Werte der Parameter (b,c) und der Zielwerte (a) des betrachteten spezifischen Raumes und/oder des betrachteten spezifischen Gebäudes enthalten sind, und dass die Steuerung der Mittel für die Temperaturregelung aus den Eingangsparametern unter Berücksichtigung dieser historischen Werte erfolgt, wobei insbesondere bevorzugt in einem Adaptionsprozess die Steuerung der Mittel für die Temperaturregelung aus den Eingangsparametern unter Berücksichtigung dieser historischen Werte optimiert wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim wenigstens einen generellen Parameter (b) um einen oder um eine Auswahl aus den folgenden, insbesondere mittels Sensoren gemessenen Parametern handelt:
 - Temperatur auf der Aussenseite des betrachteten Gebäudes ;
 - Feuchtigkeit auf der Aussenseite des betrachteten Gebäudes ;
 - der Wind auf der Aussenseite des betrachteten Gebäudes ;
 - die Sonneneinstrahlung auf der Aussenseite des betrachteten Gebäudes ;wobei diese generellen Parameter (b) insbesondere bevorzugt an mehreren Stellen mit unterschiedlicher Klimabeeinflussung gemessen werden, wie beispielsweise an unterschiedlichen Fassaden und/oder auf dem Dach des Gebäudes gegebenenfalls auf unterschiedlicher Höhe.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich als genereller Parameter (b) Informationen über die Wettervorhersage insbesondere der Region verwendet wird, und/oder dass zusätzlich aus dem Datum Sonnenaufgang und Sonnenuntergang berechnet werden und für die Steuerung verwendet werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die generellen Parameter (b) wenigstens teilweise über ein verkabeltes oder kabelloses Netzwerk insbesondere bevorzugt über ein LAN, Wireless-LAN, GPRS oder Ähnliches unter Verwendung von Standardprotokollen wie SMTP, ftp, http an die Steuereinheit periodisch oder kontinuierlich übermittelt werden.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Eingangsparameter weiterhin generelle Parameter (b) gemäss einem der Ansprüche 4 bis 6 verwendet werden, welche an wenigstens einem anderen Gebäuden gemessen werden, wobei diese anderen Gebäude insbesondere bevorzugt benachbart oder in einer für das Klima, insbesondere das Mikroklima, beim betrachteten Gebäude relevanten Entfernung angeordnet ist, wobei insbesondere bevorzugt derartige generelle Parameter (b) anderer Gebäude oder Einrichtungen in Abhängigkeit der Wettervorhersage und/oder der Windrichtung und/oder -geschwindigkeit berücksichtigt werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass diese Eingangsparameter von anderen Gebäuden über das www, ein WAN, ein LAN oder ähnliche Netzwerke an die Steuereinheit des betrachteten Gebäudes übergeben werden, respektive dieser zur Verfügung gestellt werden, und wobei das betrachtete Gebäude seinerseits seine Daten in gleicher Weise den anderen Gebäuden zur Verfügung stellt.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vielzahl von Gebäuden seine generellen Parameter (b) einer Datenbank zur Verfügung stellt, und jeweils die Steuereinheiten anderer Gebäude auf die Gesamtheit dieser Daten zugreifen können.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Eingangsparameter ausserdem der Wert der Temperatur im betrachteten spezifischen Raum und/oder der Wert der Temperatur in benachbarten spezifischen Räumen verwendet wird.
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich beim wenigstens einen spezifischen Parameter (c) um einen oder um eine Auswahl aus den folgenden Parametern handelt:
 - Fensterfläche;
 - Isolationszustand ;
 - Ausrichtung des betrachteten Raumes bzgl. Himmelsrichtung und Sonneneinstrahlung ;
 - Beschattung durch benachbarte Gebäude, und/oder Vegetation – ggf. jahreszeitspezifisch - respektive Topografie;
 - Gebäudehöhe über Normalniveau;
 - Koordinaten des Gebäudes;wobei diese spezifischen Parameter (c) entweder einmal bestimmt und in die Steuereinheit eingegeben werden, und/oder wobei der gesamte Einfluss wenigstens gewisser dieser spezifischen Parameter (c) von der Steuereinheit automatisch in einem, gegebenenfalls kontinuierlichen, Adaptionsprozess unter Berücksichtigung des Einflusses der generellen Parameter (b) und der vorgenommenen Ansteuerung der Mittel für die Temperaturregelung auf den tatsächlich im spezifischen Raum bewirkten Wert nach Anspruch 10 ermittelt wird.
12. Vorrichtung zur Steuerung der Wärme Flüsse in wenigstens einem Gebäude unter Verwendung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11, umfassend wenigstens eine Steuereinheit, mit welcher Mittel zur Beeinflussung der

Temperatur innerhalb des betrachteten Gebäudes gesteuert werden, einer Mehrzahl von Sensoren zur Ermittlung der Parameter (b,c), die Möglichkeit des Zugriffs auf eine Wettervorhersage, sowie ein Kommunikationsnetz insbesondere in Form eines LAN, WAN, www, über welches die Parameter (b,c) von den Sensoren an die Steuereinheit respektive über welches die Wettervorhersage an die Steuereinheit übermittelt wird.

13. Steuereinheit zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11 respektive zur Verwendung in einer Vorrichtung gemäss Anspruch 12, umfassend wenigstens einen Prozessor, interne Mittel zur Datenspeicherung sowie wenigstens ein Netzwerk-Interface, wobei auf den Mitteln zur Datenspeicherung eine Datenbank vorgesehen ist, auf welcher die Daten der Eingangsparameter und der tatsächlich erreichten Zielwerte laufend dokumentiert werden, und wobei die Steuereinheit derart ausgelegt ist, dass aus den momentanen Eingangsparametern unter Berücksichtigung des History-Inhalts der Datenbank in optimierender und lernender Weise Mittel für die Temperaturregelung angesteuert werden.
14. Datenverarbeitungsprogramm zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 11 in einer Steuereinheit gemäss Anspruch 13.